

PARTIAL TRANSLATION OF JAPANESE UNEXAMINED PATENT

PUBLICATION (KOKAI) NO. 07-273056

(Cited Reference 3)

Title of the Invention: SEMICONDUCTOR WAFER HOLDING DEVICE  
AND MANUFACTURE THEREOF

Publication Date: 20.10.1995

Patent Application No.: 06-082381

Filing Date: 29.03.1994

Applicant: SHIN ETSU HANDOTAI CO LTD

[EXTRACT]

The reference numerals of the main parts are as follows:

- 20: Wafer Boat (Wafer Supporting Structure)
- 21, 22, 23: Bearing bar
- 24: Wafer Insertion Slot
- 24a: Slot lower part
- 24b: Slot upper part
- 25 26: Coupling rod

When manufacturing the wafer boat, as shown in drawing 4, each bearing bar is cut using the disc-like diamond cutter B whose diameter is almost same as that of the wafer A in one operation after the bearing bars are assembled as shown in drawing 3. Thus, wafer insertion slot 24 are formed in each bearing bar in one operation.

3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-273056

(43) 公開日 平成7年(1995)10月20日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/22	5 0 1 G			
21/31				
21/68	N			
			H 0 1 L 21/ 31	F

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-82381

(22) 出願日 平成6年(1994)3月29日

(71) 出願人 000190149

信越半導体株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目4番2号

(72) 発明者 松本 雄一

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越半  
導体株式会社半導体磯部研究所内

(72) 発明者 藤巻 延嘉

東京都千代田区丸の内1丁目4番2号 信  
越半導体株式会社内

(72) 発明者 俣田 一夫

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越半  
導体株式会社半導体磯部研究所内

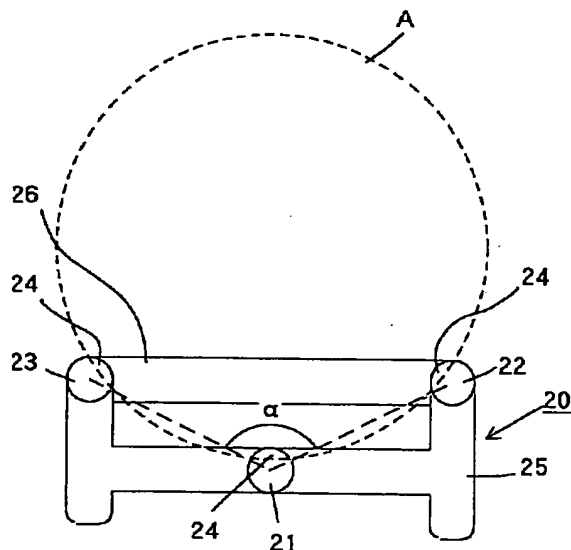
(74) 代理人 弁理士 志波 邦男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 半導体ウエーハ保持装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 ウエーハの熱処理工程時にスリップが発生しないウエーハ保持装置を提供する。

【構成】 各々半導体ウエーハを支持するための複数のウエーハ挿入溝24を有し且つ相互に平行に設けられた第1ないし第3の支持棒21、22、23を備え、軸線方向と垂直な面における各支持棒の位置関係が第1の支持棒21の中心軸を頂点として第2及び第3の支持棒22、23の中心軸が二等辺三角形を成し且つその頂角がほぼ135°となるように配置する。その製造時には、第1ないし第3の支持棒21、22、23を相互に平行且つ軸線方向と垂直な面において第1の支持棒21の中心軸を頂点として第2及び第3の支持棒22、23の中心軸が二等辺三角形を成し且つその頂角がほぼ135°となるように配置して相互に連結固定した後、各支持棒について1個ずつ計3個のウエーハ挿入溝24が軸線と垂直な同一面上にあるように円板状切刻手段により同時に形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱処理炉内にて半導体ウエーハを保持する半導体ウエーハ保持装置において、各々半導体ウエーハを支持するための複数のウエーハ挿入溝を有し且つ相互に平行に設けられた第1ないし第3の支持棒を備え、該第1ないし第3の支持棒の軸線方向と垂直な面における各支持棒の位置関係が、前記第1の支持棒の中心軸を頂点として前記第2及び第3の支持棒の中心軸が二等辺三角形を成し且つその頂角がほぼ $135^\circ$ となるように配置され、前記半導体ウエーハをその周縁上の3点で支持することを特徴とする半導体ウエーハ保持装置。

【請求項2】 熱処理炉内にて半導体ウエーハを保持する半導体ウエーハ保持装置の製造方法において、半導体ウエーハをその周縁上の3点で支持するための第1ないし第3の支持棒を相互に平行且つ前記第1ないし第3の支持棒の軸線方向と垂直な面において前記第1の支持棒の中心軸を頂点として前記第2及び第3の支持棒の中心軸が二等辺三角形を成し且つその頂角がほぼ $135^\circ$ となるように配置して相互に連結固定した後、各支持棒について1個ずつ計3個のウエーハ挿入溝を前記第1ないし第3の支持棒の軸線と垂直な同一面上にあるように円板状切削手段により同時に形成することを特徴とする半導体ウエーハ保持装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、熱処理炉内にて半導体ウエーハを保持するための半導体ウエーハ保持装置に関する。さらに詳しくは、複数の半導体ウエーハを熱処理炉内にて熱処理を行うに際し、熱処理炉内に半導体ウエーハを並列保持する半導体ウエーハ保持装置に関する。

## 【0002】

【発明の背景技術】半導体装置の製造工程においては、一般に円板状の半導体ウエーハを熱処理炉内にて酸化、デポジション、拡散等の熱処理を施す工程が複数回行われる。これらの熱処理工程においては、複数の半導体ウエーハを保持装置に保持して熱処理炉内に収容し、熱処理炉を所定温度まで昇温して熱処理を施す。例えば $400^\circ\text{C}$ 程度の比較的低温から $1200^\circ\text{C}$ 程度の比較的高温の雰囲気下で、熱処理炉内に反応ガスあるいは不活性ガスを流しながら熱処理を行う。

【0003】この種の熱処理工程では、多数の半導体ウエーハを同時に処理するバッチ処理化とともに取扱いの容易化を図るため、多数枚の半導体ウエーハを並列して保持することができ一般にウエーハポートと呼ばれるウエーハ保持装置が用いられる。

【0004】図5及び図6は、従来のウエーハポートの一例を示し、図5はその側面図、図6は平面図である。各図において、ウエーハポート10は、相互に平行に設けられた4本の支持棒11、12、13及び14を有し、両端部において連結棒16、17及び18により相

互に固定されている。そして、これら4本の支持棒の軸線と垂直な面での相互位置は、支持する半導体ウエーハ（以下「ウエーハ」という。）Aのほぼ周縁上に沿う4点上に設けられる。また、各支持棒には、ウエーハ挿入溝15が支持棒の軸と垂直な面に沿って設けられ、且つこのようなウエーハ挿入溝15が一定間隔を置いて軸方向に複数個設けられている。

【0005】ウエーハAは、4本の支持棒の同一平面上にある4つのウエーハ挿入溝15によりその周縁上では垂直に保持され、ウエーハAは、その中心寄りの半導体素子が形成される領域には支持棒が接触しないように保持される。このようにして複数のウエーハAが一定間隔を置いて複数枚保持され、熱処理炉内にてバッチ処理がなされる。

【0006】ウエーハポートは、耐熱性があり、且つ高温時においても処理する半導体ウエーハの汚染の原因とならない材料で形成され、一般に石英ガラス、炭化珪素あるいはシリコン等から成る。

【0007】また、図7は4本の支持棒を有する従来のウエーハポートの他の例を示す。図7のウエーハポートの基本構造は図5のウエーハポートと同じであるが、4本の支持棒の相対位置が比較的近くなっている。従って、ウエーハAはその周縁部の比較的近した4点で支持される。

【0008】さらに、図8は3本の支持棒を有する従来のウエーハポートを示す。このウエーハポート30は、支持棒31、32及び33が相互に平行に設けられ、且つ各支持棒の軸線方向と垂直な面において、支持棒31の中心軸を頂点として支持棒32及び33の中心軸が二等辺三角形を成し且つその頂角がほぼ $90^\circ$ となるように配置されている。また、各支持棒は、その両端部において、それぞれ連結棒35及び36により相互に連結されている。その他の構造は上述した4点支持のウエーハポートと同じである。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】図5及び図7に示したような従来の4点支持のウエーハ保持装置を用いて熱処理を行う場合、図9（a）及び（b）におけるIで示されるようにウエーハを4点で支持して保持するため、一枚のウエーハを保持するための4個のウエーハ挿入溝が同一平面から僅かでもずれた位置にある場合はウエーハにストレスが掛り易く、図9（a）及び（b）におけるIIで示されるように、各支持棒との接触部にスリップを生じる場合があった。

【0010】また、図8に示した従来の3点支持のウエーハ保持装置を用いる場合、図9（c）におけるIで示されるようにウエーハを3点で支持して保持するので、4点支持のウエーハポートに比べるとストレスが掛りにくいが、やはり図9（c）におけるIIで示されるように各支持棒との接触部にスリップを生じる場合があった。

【0011】従来のDZ-IG処理したウエーハ(DZウエーハ)は、デバイス製造工程においてしばしば割れる現象が発生していたが、その原因の多くはウエーハに発生したスリップに起因することが確認されており、ウエーハの保持状態がデバイス製造工程における歩留りを左右する一因となっていた。

【0012】上記のようなスリップの発生は1100℃以下の熱処理ではあまり問題となっていなかったが、DZ-IG処理やウエル拡散のような1150℃以上の高温熱処理を行うと特に顕著となっており、その解決が望まれていた。

【0013】本発明はかかる従来技術の欠点を鑑みてなされ、ウエーハの熱処理工程時にスリップが発生しないウエーハ保持装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、熱処理炉内にて半導体ウエーハを保持する半導体ウエーハ保持装置において、各々半導体ウエーハを支持するための複数のウエーハ挿入溝を有し且つ相互に平行に設けられた第1ないし第3の支持棒を備え、該第1ないし第3の支持棒の軸線方向と垂直な面における各支持棒の位置関係が、前記第1の支持棒の中心軸を頂点として前記第2及び第3の支持棒の中心軸が二等辺三角形を成し且つその頂角がほぼ135°となるように配置され、前記半導体ウエーハをその周縁上の3点で支持するようにした。

【0015】また本発明は、熱処理炉内にて半導体ウエーハを保持する半導体ウエーハ保持装置の製造方法において、半導体ウエーハをその周縁上の3点で支持するための第1ないし第3の支持棒を相互に平行且つ前記第1ないし第3の支持棒の軸線方向と垂直な面において前記第1の支持棒の中心軸を頂点として前記第2及び第3の支持棒の中心軸が二等辺三角形を成し且つその頂角がほぼ135°となるように配置して相互に連結固定した後、各支持棒について1個ずつ計3個のウエーハ挿入溝を前記第1ないし第3の支持棒の軸線と垂直な同一面上にあるように円板状切刻手段により同時に形成するようにした。

【0016】

【作用】本発明のウエーハ支持装置においては、第1ないし第3の支持棒が、第1ないし第3の支持棒の軸線方向と垂直な面における各支持棒の位置関係が前記第1の支持棒の中心軸を頂点として前記第2及び第3の支持棒の中心軸が二等辺三角形を成し且つその頂角がほぼ135°となるように配置されているので、ウエーハに無用のストレスが掛らなくなり、スリップの発生が防止される。

【0017】具体的には、従来のように4点支持によるウエーハの保持装置では、ウエーハ挿入溝の相互位置の同一平面からの僅かなずれによってもストレスが生じて

スリップ発生の原因となるのに対し、本発明においては3点支持であるので、ウエーハ挿入溝の相互位置のずれがあっても一定以下であればストレスを生じることなく且つ確実にウエーハを保持することができる。

【0018】また、3点支持であっても従来のようにその相互位置が1点を頂点として90°である場合は4点支持の場合と同様にストレスを生じるが、これはこの頂点角度に問題があったと考えられる。本発明者らはストレスを生じない最適な頂点角度があると考えて鋭意検討した結果、本発明のウエーハ支持装置では頂点角度を135°とした。この角度においてウエーハに掛るストレスが最も小さくなる。

【0019】また、本発明のウエーハ支持装置の製造方法においては、半導体ウエーハをその周縁上の3点で支持するための第1ないし第3の支持棒を相互に平行且つ前記第1ないし第3の支持棒の軸線方向と垂直な面において前記第1の支持棒の中心軸を頂点として前記第2及び第3の支持棒の中心軸が二等辺三角形を成し且つその頂角がほぼ135°となるように配置して相互に連結固定した後、前記第1ないし第3の支持棒の軸線と垂直な同一面上にあるように半導体ウエーハ挿入溝を一枚の半導体ウエーハについて各支持棒に1個計3個で半導体ウエーハを支持する半導体ウエーハ挿入溝3個を円板状切刻手段により同時に形成するようにしたので、一枚のウエーハを保持する各支持棒に形成された計3個のウエーハ挿入溝が常に同一平面上にあるように形成される。従って、各支持棒のウエーハ挿入溝同士の相互位置が同一平面上からずれて形成されることがなく、ウエーハを保持した際にストレスを与えることがなく、スリップの発生を防止することができる。

【0020】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の好適な実施例を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りはこの発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例に過ぎない。

【0021】図1ないし図3は本発明のウエーハ支持装置(ウエーハポート)の一実施例を示すものであり、それぞれ正面図、平面図及び側面図を示す。各図において、ウエーハポート20は、支持棒21、22及び23が相互に平行に設けられ、且つ各支持棒の軸線方向と垂直な面において、支持棒21の中心軸を頂点として支持棒22及び23の中心軸が二等辺三角形を成し且つその頂角 $\alpha$ がほぼ135°となるように配置されている。また、各支持棒は、その両端部において、それぞれ連結棒25及び26により相互に連結されている。これら支持棒及び連結棒の部材は例えば石英からなる。

【0022】各支持棒には、ウエーハ挿入溝24が支持棒の軸と垂直な面に沿って設けられ、且つこのようなウ

エーハ挿入溝 24 が一定間隔を置いて軸方向に複数個設けられている。1 枚のウエーハ A はその周縁部を 3 個のウエーハ挿入溝 24 に挿入することによって保持される。

【0023】次に、上記ウエーハボートの製造方法の一例を説明する。まず、3 本の支持棒 21、22 及び 23 を相互に平行に、且つ各支持棒の軸線方向と垂直な面において、支持棒 21 の中心軸を頂点として支持棒 22 及び 23 の中心軸が二等辺三角形を成し且つその頂角  $\alpha$  がほぼ  $135^\circ$  となるように配置して連結部材 25、26 と溶着し、フレームを形成する。次に、図 4 に示すように、保持対象となるウエーハ A とほぼ同径の円板状のダイヤモンドカッター B を用いて各支持棒を同時に切刻し、一回の切刻工程でそれぞれの支持棒に 1 個ずつ計 3 個のウエーハ挿入溝 24 を同時に形成する。

【0024】上記のようにして、一回の切刻工程で各支持棒に 1 個ずつ計 3 個のウエーハ挿入溝を形成し、支持棒の軸方向に所定距離ずつずらしながら切刻工程を繰り返すことにより、多数のウエーハ挿入溝 24 が各支持棒の軸線に沿って所定距離を置いて形成される。このようにして形成されるウエーハ挿入溝 24 は、一枚のウエーハを保持する 3 個のウエーハ挿入溝が同一平面上に形成されるので、溝位置のずれによりウエーハにストレスが掛るという問題も生じない。

【0025】ウエーハ挿入溝の形成の際には、本実施例のように形成しようとするウエーハ挿入溝 24 の断面形状と同じ断面形状を有する外周刃を備えたカッターを用いて一度の切刻工程で溝を形成するようにしてもよいが、断面矩形状の外周刃を有するカッターでまず矩形状の溝を形成した後、断面凸三角形状の外周刃を有するカッターにより溝上部のテーバーを形成するようにしてもよい。

【0026】なお、連結棒 25 の形状や固定位置は適宜変更可能である。例えば、本実施例では連結棒 25 をコの字形に形成したが、各支持棒を所定の相互位置に固定することができる限り、他の形状を採用することもできる。また、強度を確保するために、ウエーハボートの端部と端部の間の途中の所望の位置に補強材を付加してもよい。

【0027】本実施例におけるウエーハボートを用いた

場合、図 9 (d) における I に示すように、頂点角度が約  $135^\circ$  の 3 点支持であるため、図 9 (d) における II に示すようにウエーハにはスリップが発生せず、従来のような不具合が発生しない。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように本発明のウエーハ保持装置によれば、ウエーハに無用のストレスが掛らなくなり、スリップの発生が防止される。また、本発明のウエーハ支持装置の製造方法によれば、一枚のウエーハを保持する各支持棒に形成された計 3 個のウエーハ挿入溝が常に同一平面上にあるように形成することができ、ウエーハ保持装置の製造時にウエーハ挿入溝の相互位置がずれて形成されることがなく、スリップの発生しないウエーハ保持装置を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のウエーハボート（ウエーハ保持装置）の一実施例を示す正面図である。

【図 2】本発明のウエーハボートの一実施例を示す側面図である。

【図 3】本発明のウエーハボートの一実施例を示す平面図である。

【図 4】本発明のウエーハボートの製造方法を示す説明図である。

【図 5】従来のウエーハボートの一例を示す正面図である。

【図 6】従来のウエーハボートの一例を示す平面図である。

【図 7】従来のウエーハボートの他の例を示す正面図である。

【図 8】従来のウエーハボートの他の例を示す正面図である。

【図 9】ウエーハの支持位置とスリップの発生の様子を説明図である。

【符合の説明】

20 ウエーハボート（ウエーハ保持装置）

21、22、23 支持棒

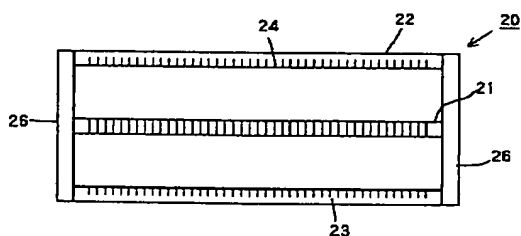
24 ウエーハ挿入溝

24 a 溝下部

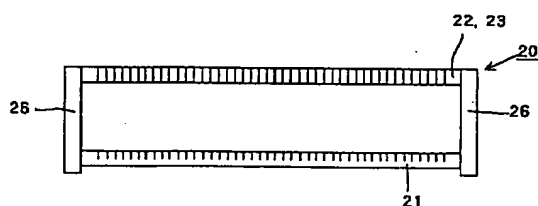
24 b 溝上部

25、26 連結棒

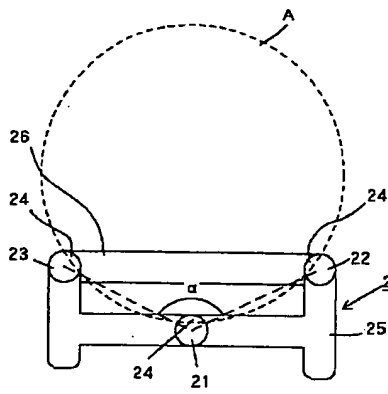
【図 2】



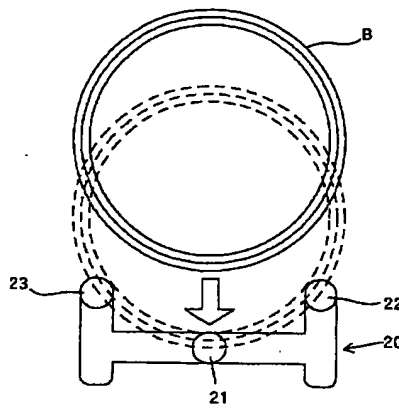
【図 3】



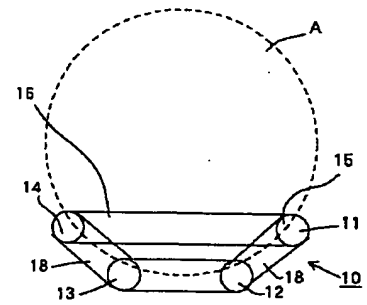
【図 1】



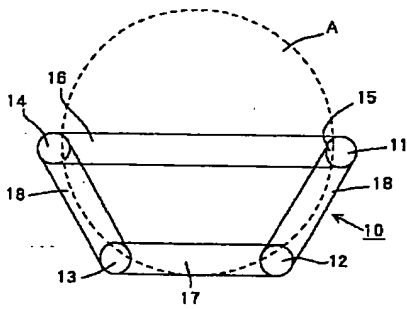
【図 4】



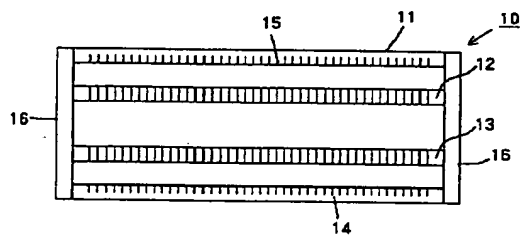
【図 7】



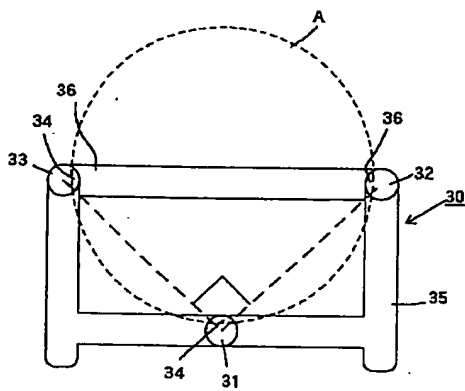
【図 5】



【図 6】



【図 8】



【図9】

